



#5
Hlw
2-1-02



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 12 JAN. 2000

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS Cédex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE *BY EXPRESS MAIL LABEL No. EK 83985321975*

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI DATE DE REMISE DES PIÈCES 19.02 FEV 1999 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL 9902145 DÉPARTEMENT DE DÉPÔT 99 INPI PARIS C DATE DE DÉPÔT 19 FEV. 1999		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN Edmond-Yves DEVAUX Service SGD/LG/PI - LADOUX 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09 n° du pouvoir permanent références du correspondant téléphone PG 7112/7107 P10-1105 04 73 23 73 69	
2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle <input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> demande divisionnaire <input type="checkbox"/> certificat d'utilité <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> demande initiale <input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention </div> Établissement du rapport de recherche <input type="checkbox"/> différé <input checked="" type="checkbox"/> immédiat Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non		Titre de l'invention (200 caractères maximum) <p style="text-align: center;">NAPPE DE RENFORCEMENT POUR PNEUMATIQUE, SON PROCEDE DE FABRICATION ET PROCEDE DE FABRICATION DU PNEUMATIQUE.</p>	
3 DEMANDEUR (S) n° SIREN Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination 1) Société de Technologie MICHELIN 2) MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.		code APE-NAF Forme juridique Société Anonyme Société Anonyme	
Nationalité (s) 1) Française 2) Suisse Adresse (s) complète (s) 1) 23 rue Breschet - 63000 CLERMONT-FERRAND 2) Route Louis Braille 10 et 12 - 1763 GRANGES-PACCOT		Pays France Suisse	
En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre <input type="checkbox"/>			
4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si la réponse est non, fournir une désignation séparée			
5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt : joindre copie de la décision d'admission			
6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE pays d'origine numéro date de dépôt nature de la demande			
7 DIVISIONS antérieures à la présente demande n° date n° date			
8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (nom et qualité du signataire) Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020 Edmond-Yves DEVAUX		SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI	



La présente invention concerne une nappe de renforcement pour pneumatique, ainsi que le pneumatique utilisant comme renfort une telle nappe. Elle concerne aussi le procédé de fabrication d'une telle nappe, ainsi que le procédé de fabrication du pneumatique qui utilise ladite nappe.

Une nappe de renforcement pour pneumatique est formée d'éléments de renforcement généralement recouverts de part et d'autre de couches de mélange caoutchouteux dites couches de calandrage, de manière à ce que les dits éléments ne puissent être en contact avec l'extérieur. Le mélange caoutchouteux utilisé est généralement unique, de même composition et de mêmes propriétés.

Il est parfois hautement souhaitable que le mélange de calandrage soit différent pour une même nappe selon la localisation de ladite nappe dans le pneumatique qui l'utilise, que ce soit une nappe d'armature de carcasse, une nappe d'armature de sommet, ou toute autre nappe de renforcement. Selon l'enseignement du brevet FR 2 351 810, une armature de sommet à plusieurs nappes d'éléments de renforcement, parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe à la suivante, doit être dotée, afin d'augmenter la durée de vie du pneumatique, de caractéristiques différentes dans sa zone centrale et ses zones marginales. Le pneumatique de ladite référence, comprenant une armature de carcasse et une armature de sommet de plusieurs nappes, est caractérisé en ce que le mélange caoutchouteux de calandrage des nappes de sommet a un module d'élasticité en tension à 100% d'allongement supérieur à 70 kg/cm^2 dans la zone médiane de l'armature de sommet, zone définie par le rapport de la largeur de ladite zone sur la largeur globale de ladite armature, et en ce que le mélange caoutchouteux de calandrage des mêmes nappes a un module d'élasticité en tension à 100% d'allongement inférieur à 40 kg/cm^2 dans les deux zones marginales restantes de l'armature de sommet.

L'enseignement du brevet FR 1 331 934 concerne un pneumatique à armature de carcasse radiale, et l'invention décrite consiste à rigidifier la partie basse des flancs, en leur conférant une rigidité plus atténuée que ne le permet la solution couramment employée, c'est-à-dire la superposition latéralement de câbles croisés sur l'armature de carcasse radiale. A cet effet, la rigidification des flancs, dans la zone comprise entre le bourrelet et sensiblement la mi-flanc, est obtenue au moyen d'au moins une nappe d'éléments de renforcement méridiens enrobés dans le mélange de calandrage de l'armature de carcasse. Dans un des modes de réalisation décrit, l'armature de carcasse est constituée d'une seule nappe de fils ou câbles métalliques radiaux, retournée autour de la tringle et s'arrêtant dans le bourrelet, ces fils ou câbles étant revêtus dans la zone comprise entre le bourrelet et sensiblement la mi-flanc de couches de calandrage dont le module d'élasticité est d'au moins 350 g/mm^2 , module qui est un module élevé par rapport au module du mélange de calandrage restant.

Le document FR 2 075 851 rappelle que, dans certains pneumatiques à armature de carcasse radiale, le choix du caoutchouc de liaison entre les éléments de renforcement est un facteur essentiel de l'apparition ou non de certains défauts après roulage du pneumatique. Ainsi, le choix d'une gomme de liaison à faible module d'élasticité favorise la séparation des câbles d'armature de carcasse à l'extrémité du retournement de ladite armature, dans les bourrelets et dans les régions du flanc voisines des bourrelets, plus spécialement pour la nappe de carcasse qui a un retournement haut dans les flancs. Par ailleurs, le choix d'une gomme de liaison à module d'élasticité élevé favorise la déchirure de la gomme de liaison entre câbles d'armature de carcasse, le long des lignes radiales dans la zone haute des flancs. Pour obtenir les meilleurs résultats, le brevet FR 2 075 851 préconise, plus particulièrement pour les pneumatiques à armature de carcasse radiale, d'entourer les câbles en matière relativement élastique, d'une couche de

caoutchouc d'enrobage à module d'élasticité relativement élevé, les dits câbles étant séparés par un mélange caoutchouteux interstitiel qui est à module d'élasticité relativement bas en zone haute des flancs et relativement élevé en zone basse des flancs, couche d'enrobage et couche interstitielle ayant mêmes modules en zone basse. Quant au procédé pour obtenir qu'en zone haute des flancs la gomme d'enrobage des câbles et la gomme interstitielle entre câbles d'une même nappe soient de qualités différentes, alors qu'elles sont identiques en zone basse, il consiste, lors de la fabrication du pneumatique, à disposer radialement à l'intérieur d'une nappe, de câbles calandrés dans une couche de gomme de première qualité, une couche de gomme d'une seconde qualité, et lors de la vulcanisation du pneumatique à exercer une tension sur les câbles d'armature de carcasse.

Que ce soit l'une ou l'autre des solutions antérieures, que ce soit pour armature de carcasse ou pour armature de sommet, les procédés employés pour obtenir une nappe de renforcement telle que décrite ne permettent pas, étant donné les dispersions multiples affectant la qualité du produit semi-fini qu'est la nappe à l'état non vulcanisée, d'obtenir la structure optimale de ladite nappe suivant qu'elle est employée en armature de carcasse ou en armature de sommet, et encore moins son utilisation efficace lors de la fabrication d'un pneumatique.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients. Elle propose un pneumatique ayant au moins une nappe de renforcement constituée d'éléments de renforcement noyés dans du caoutchouc vulcanisé, caractérisé en ce que les éléments de renforcement de ladite nappe sont enrobés individuellement dans un mélange caoutchouteux, dit mélange d'enrobage, ayant une composition et des propriétés physiques données, les dits éléments de renforcement disposés parallèlement entre eux étant recouverts sur une face d'une première couche

caoutchouteuse, dite première couche de calandrage, de composition et propriétés constantes, alors que les dits éléments sont recouverts sur la face opposée d'une deuxième couche caoutchouteuse de calandrage, de composition et propriétés variables en fonction de la position méridienne sur la nappe de renforcement dans le pneumatique.

Les composition et propriétés de la première couche de calandrage peuvent être identiques aux composition et propriétés du mélange d'enrobage des éléments de renforcement. De manière avantageuse, les dites composition et propriétés de la première couche seront différentes de celles du dit mélange d'enrobage.

La nappe de renforcement peut être une nappe d'armature de carcasse, par exemple radiale, dont les éléments de renforcement peuvent être métalliques et/ou textiles : la position méridienne se juge alors sur la longueur méridienne de la nappe. La nappe de renforcement peut être une nappe d'armature de sommet, par exemple formée d'éléments de renforcement parallèles entre eux dans ladite nappe et faisant avec la direction circonférentielle du pneumatique un angle aigu, ou formée d'éléments circonférentiels, la position méridienne se jugeant sur la largeur axiale de ladite nappe. Elle peut être aussi toute autre nappe de renforcement utilisée couramment ou très souvent en pneumatique, telles que les nappes de renforcement de bourrelet, les nappes de renforcement de flancs, la position méridienne pouvant alors être assimilée à une hauteur radiale.

Le procédé pour fabriquer la nappe de renforcement non vulcanisée nécessaire à l'obtention de la nappe conforme à l'invention, en tant que produit semi-fini, consiste à fabriquer dans un premier temps un produit intermédiaire dit "nappe calandree une face", obtenue par enrobage individuel de plusieurs

éléments de renforcement par un mélange caoutchouteux au moyen d'une extrudeuse à plusieurs filières, suivi de l'arrangement à l'aide d'un moyen adapté des dits éléments enrobés suivant des lignes parallèles en respectant entre deux éléments adjacents un espacement défini, une des faces de l'ensemble d'éléments enrobés obtenus étant munie d'une première couche de calandrage non vulcanisée dite aussi couche de support, par mise de ladite couche de calandrage en contact avec ledit ensemble.

La mise en contact de la dite couche de calandrage avec l'ensemble des éléments de renforcement enrobés peut se faire soit par simple pose de l'ensemble sur la couche de calandrage, soit par simple pose de la couche de calandrage sur l'ensemble d'éléments de renforcement, mais préférentiellement dans les deux cas avec application d'une légère pression sur l'un ou les deux composants que sont l'ensemble d'éléments et la couche de calandrage.

La "nappe calandree une face" non vulcanisée peut être utilisée avec des éléments de renforcement enrobés individuellement dans un mélange caoutchouteux soit non vulcanisé, soit prévulcanisé. Le procédé relatif à la deuxième possibilité comprend une étape supplémentaire consistant à prévulcaniser à température donnée le mélange d'enrobage à l'aide d'un moyen de chauffage adapté.

La "nappe calandree une face", obtenue en continu, peut être enroulée sur elle-même, comme connu en soi, au moyen d'une couche intercalaire soit de tissu, soit de polyéthylène par exemple servant d'anti-collant, pour former des rouleaux de nappe. Les dits rouleaux servent à alimenter une table de préparation des nappes selon qu'elles sont nappes de carcasse ou nappes de sommet. Comme connu en soi, la préparation d'une nappe de carcasse nécessite une coupe des

éléments de renforcement perpendiculairement à leur direction commune de manière à obtenir la longueur méridienne souhaitée, alors que la préparation d'une nappe de sommet nécessite une coupe des éléments de renforcement suivant un certain angle et l'aboutage des portions de nappe obtenues pour conduire à la longueur circonférentielle désirée de la nappe de sommet.

La fabrication de la nappe de renforcement, destinée à être utilisée dans le pneumatique, est complétée et terminée par l'addition, sur la deuxième face de "la nappe calandree une face" d'éléments de renforcement enrobés et coupés, de la deuxième couche de calandrage, ladite deuxième couche n'ayant pas de composition et propriétés constantes. Ladite addition peut se faire de plusieurs manières :

- soit par mise en contact de la "nappe calandree une face", après coupe, avec la deuxième couche de calandrage de composition et propriétés variables en fonction de la position méridienne, couche antérieurement préparée, par exemple, sur un appareillage indépendant des noyaux ou tambours de confection et/ou finition des ébauches non vulcanisées d'armature de carcasse et/ou de pneumatiques, (par exemple une table de préparation de nappes), ladite mise en contact pouvant être réalisée, soit par pose de la "nappe calandree une face" sur la deuxième couche de calandrage, soit par pose de ladite deuxième couche de calandrage sur la face appropriée, face où sont apparents les éléments de renforcement enrobés de la "nappe calandree une face", ladite deuxième couche pouvant être sous forme de bandes de mélanges à composition et propriétés différentes d'une bande à la bande axialement adjacente, ou sous forme de couche unique de mélange dans laquelle la transition d'une composition de bande à une autre composition de bande se fait de manière progressive, et/ou de manière continue ;

- soit préférentiellement par mise en contact de la "nappe calandree une face", après coupe, avec la deuxième couche de calandrage de composition et propriétés variables en fonction de la position méridienne, couche préparée sur l'appareil utilisé pour la confection et/ou la finition des ébauches non vulcanisées d'armature de carcasse et/ou de pneumatiques (tambour cylindrique de confection d'ébauche d'armature de carcasse, tambour de finition de l'ébauche de pneumatique sous forme torique), ladite mise en contact pouvant être réalisée soit par pose de la face de la "nappe calandree une face" où sont apparents les éléments de renforcement enrobés, sur la deuxième couche de calandrage disposée initialement sur l'ébauche non vulcanisée en cours de fabrication, soit par pose de la deuxième couche de calandrage sur la "nappe calandree une face" prédisposée sur l'ébauche en cours de fabrication, la dite deuxième couche pouvant se présenter sous les deux formes citées ci-dessus.

Les caractéristiques de l'invention seront mieux comprises à l'aide de la description qui suit et qui se réfère au dessin, illustrant à titre non limitatif des exemples d'exécution, dessin sur lequel :

- * la figure 1 représente schématiquement, vu en section méridienne, un pneumatique comportant des nappes de sommet et une nappe de carcasse conformes à une variante de l'invention,
- * la figure 2 est une vue schématique en coupe selon AA, alors que
- * la figure 3 est une vue schématique en coupe selon BB,
- * la figure 4 représente schématiquement, vue en section méridienne, une armature de sommet composée de deux nappes,

- * la figure 5 représente schématiquement les différentes étapes de fabrication d'une "nappe calandree une face".

Le pneumatique, montré sur la figure 1, est un pneumatique de type "Poids-Lourds" de petite dimension 9.00/20 X. Il est constitué d'une armature de carcasse radiale, formée d'une seule nappe (1) d'éléments de renforcement, en l'occurrence de câbles métalliques inextensibles, ancrée dans chaque bourrelet à un élément annulaire de renforcement de bourrelet, en l'occurrence une tringle (2), pour former un retournement (10). Ladite armature de carcasse est surmontée radialement d'une armature de sommet (3), composée d'une part, de deux nappes de sommet de travail (31, 32), formées de câbles métalliques inextensibles parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe (31) à la suivante (32) en faisant avec la direction circonférentielle des angles compris entre 10° et 45° , et dans le cas décrit respectivement égaux à 26° et 18° , et d'autre part, radialement à l'extérieur, d'une nappe de câbles métalliques élastiques orientés par rapport à la direction circonférentielle avec le même angle que l'angle des câbles de la nappe de sommet de travail (32) radialement la plus à l'extérieur. L'armature de sommet (3) est radialement réunie à l'armature de carcasse (1) par une couche (8) de mélange caoutchouteux d'épaisseur constante dans la partie centrale, et d'épaisseur croissante en allant sur les bords de l'armature de sommet (3). Ladite armature de sommet (3) est radialement surmontée d'une bande de roulement (9), réunie de part et d'autre du plan équatorial à un mélange de flanc (7), recouvrant, dans le flanc du pneumatique, l'armature de carcasse (1) et assurant la jonction, d'une part avec les mélanges (40, 41, 42) renforçant le bourrelet et, d'autre part avec le mélange (11) assurant la protection dudit bourrelet et le contact avec la jante de service. Une

couche de revêtement intérieure (5) de la cavité pneumatique et différents renforts caoutchouteux entre ladite couche et l'armature de carcasse complètent le pneumatique.

La nappe (1) d'armature de carcasse est, dans l'exemple décrit, formée de câbles métalliques en acier inextensibles enrobés dans un mélange de caoutchouc B, dont la composition est adaptée de sorte que ledit mélange à l'état vulcanisé adhère parfaitement à la couche laitonée recouvrant l'acier des câbles de renforcement. Les dits câbles enrobés du mélange B sont calandrés, sur toute la longueur méridienne du côté extérieur de la nappe (1) de carcasse, y compris les retournements de nappe de carcasse, par une couche de mélange caoutchouteux A, première couche de calandrage ou couche de support, car il s'agit de la couche sur ou sous laquelle sont posés les câbles de nappe de carcasse lors de la fabrication de la "nappe calandree une face". Quant à la couche intérieure de calandrage de la nappe (1), qui est la deuxième couche C de calandrage, elle est formée de plusieurs bandes ou couches circonférentielles de mélanges caoutchouteux de composition et qualités différentes d'une bande à la bande adjacente, la composition et les propriétés d'une bande étant choisies selon la position méridienne de ladite bande sur la longueur méridienne de la carcasse : du point T de la tringle (2) radialement le plus proche de l'axe de rotation, au point S d'intersection entre l'axe moyen du profil méridien de la nappe de carcasse (1) et la perpendiculaire au dit profil abaissée de l'extrémité du retournement (10) de nappe (1), la zone TS étant dite zone de bourrelet, la couche C est constituée d'une première bande C_1 de mélange caoutchouteux. Dudit point T au point R représentant l'extrémité du retournement (10) de nappe de carcasse (1), la zone TR étant dite zone de retournement, la couche C est constituée d'une deuxième bande C_2 de mélange caoutchouteux (la figure 2

représente les différentes couches dans la zone du bourrelet de pneumatique). Entre le point S et un point V d'intersection de l'axe moyen du profil méridien de nappe de carcasse (1) avec une droite parallèle au plan équatorial et distante dudit plan d'une quantité pouvant être comprise entre 30% et 45% de la largeur axiale de bande de roulement (9), dans le cas décrit égale à 35% de la dite largeur de bande de roulement, la zone SV étant dite zone de flanc et d'épaule, la couche C est constituée d'une troisième bande C_3 de mélange caoutchouteux. Entre le point V et le plan équatorial XX' formant la zone dite de sommet, la quatrième bande C_4 de mélange forme la couche C.

Dans l'exemple montré sur les figures 1 à 3, les couches ou bandes A, B, C_1 , C_2 et C_4 sont formées d'un même mélange caoutchouteux qui, à l'état vulcanisé, a un module sécant d'élasticité en tension, mesuré sous un allongement relatif ϵ égal à 0,1, (le module ainsi défini est déterminé conformément à la norme AFNOR-NF-T46-002 dans les conditions normales de température et d'hygrométrie selon la norme AFNOR-NF T40-101, et sera dans le reste de la description appelé plus simplement module) est compris entre 6 MPa et 12 MPa, alors que le mélange de la couche C_3 de calandrage de la partie de nappe de carcasse (1) dans la zone de flanc et d'épaule est constituée d'un mélange caoutchouteux dont le module de même nom et mesuré dans les mêmes conditions est nettement moins élevé, puisque compris entre 3,5 MPa et 5 MPa. Le premier mélange ci-dessus possède, à l'état non vulcanisé, une viscosité Mooney assez élevée, comprise entre 60 UM et 90 UM, alors que le mélange de la couche C_3 a une viscosité du même nom inférieure puisque comprise entre 55 UM et 75 UM (la viscosité Mooney étant mesurée conformément à la norme AFNOR-NF-T43-005).

Pour une autre dimension de pneumatique, et en fonction des avaries d'endurance rencontrées sur une telle dimension, la couche B d'enrobage sera réalisée avec un mélange à très fort module, compris entre 27 MPa et 45 MPa, et à très forte viscosité Mooney comprise entre 70 UM et 100 UM, alors que la couche de support A sera constituée d'un mélange à module moins élevé que le précédent, mais cependant élevé car compris entre 10 MPa et 15 MPa, et à viscosité Mooney elle-même élevée et comprise entre 60 UM et 90 UM. La couche C₁ sera constituée du même mélange que la couche A ; par contre la couche C₂ sera une bande de mélange dont le module est faible, puisque compris entre 3,5 MPa et 5 MPa, et de viscosité Mooney plus faible comprise entre 55 UM et 75 UM, mélange qui sera aussi celui de la bande C₃, alors que la couche C₄ sera réalisée avec un mélange de module intermédiaire, compris entre 6 MPa et 12 MPa, et de viscosité comprise entre 60 UM et 90 UM.

Une autre solution bénéfique consiste à choisir comme mélange caoutchouteux de la couche A de support un mélange de faible module d'élasticité à l'état vulcanisé, et d'utiliser la dite couche de support comme calandrage intérieur de la nappe de carcasse (1), les couches C'₁, C'₃, et C'₄ formant alors la couche C' de calandrage extérieure de nappe de carcasse (1). Le mélange de la couche B sera identique à celui de l'exemple précédent, le mélange de la couche A sera le mélange constituant la couche C₂ de l'exemple précédent avec un module compris entre 3,5 MPa et 5 MPa, et une viscosité comprise entre 55 UM et 75 UM. D'un point U du retournement de nappe de carcasse, situé radialement sensiblement à mi-hauteur dudit retournement (10) au point S précédemment décrit en passant sous la tringle (2), la bande C'₁ est formée d'un mélange à haut module d'élasticité compris entre 10 MPa et 15 MPa, et forte viscosité comprise entre 60 UM et 90 UM, alors que dudit point U au point R de

l'extrémité de retournement (10), la bande C'_2 sera formée du même mélange que celui constituant la couche de support A. Il en est de même de la couche C'_3 du point S au point V, alors que la couche C'_4 sera formée du même mélange que celui constituant la couche C_4 de l'exemple précédent.

On ne sort pas du cadre de l'invention si la couche C, qu'elle soit de calandrage intérieur ou extérieur, est obtenue par enroulement d'une bandelette de mélange caoutchouteux dont la composition et les propriétés varient de manière continue, et/ou le passage ou transition d'une composition de mélange dans une zone de nappe de carcasse à la composition de mélange dans une zone adjacente se fait de manière progressive (par exemple passage du mélange formant la couche C_3 au mélange formant la couche C_4) : la bandelette de formation de la couche C peut être obtenue, comme connue en soi, par malaxage et/ou mélangeage sur un broyeur-mélangeur d'une ou deux quantités de granulés de caoutchouc (dans l'exemple choisi, granulés des deux mélanges formant les couches C_3 et C_4) ; le broyeur-mélangeur étant alimenté à partir de plusieurs trémies contenant chacune un mélange de caoutchouc de composition et propriétés données sous forme de granulés, et les quantités désirées étant obtenues par l'ouverture de goulottes d'alimentation, ouverture gouvernée par des vannes de contrôle d'alimentation, ce qui permet d'obtenir une zone de transition entre les couches C_3 et C_4 où le mélange formant C_3 change progressivement de composition pour devenir le mélange formant C_4 .

La figure 4 représente une armature de sommet de travail (3) formée de deux nappes (31) et (32). La nappe de travail (31) radialement la plus proche de l'axe de rotation, est formée de plusieurs câbles métalliques en acier enrobés individuellement dans un mélange de caoutchouc B_1 , qui présente dans l'exemple décrit, un module d'extension très élevé puisque compris entre 15 MPa et

30 MPa, et de viscosité Mooney de même élevée, comprise entre 65 UM et 95 UM. Radialement à l'intérieur est la première couche de calandrage ou couche de support A_1 , constituée d'un unique mélange caoutchouteux de composition et propriétés identiques aux composition et propriétés du mélange d'enrobage B_1 . Radialement à l'extérieur, se trouve la deuxième couche de calandrage D constituée de plusieurs zones de mélanges de composition et propriétés différentes :

- une zone centrale D_1 , de largeur axiale l comprise entre 70% et 90% de la largeur axiale L_S commune aux deux nappes de travail (31) et (32), est constituée d'un mélange de module élevé, compris entre 15 MPa et 30 MPa, et de viscosité comprise entre 65 UM et 95 UM, mélange qui est donc identique aux mélanges constituant la couche de support A_1 et l'enrobage B_1 des câbles ;
- de deux bandes latérales D_2 , dans le cas décrit de largeur identique, et constituée d'un mélange de caoutchouc à module relativement faible puisque compris entre 3 MPa et 9 MPa, et de viscosité Mooney comprise entre 50 UM et 85 UM.

Quant la nappe de sommet de travail (32) radialement plus éloignée de l'axe de rotation que la nappe (31), et de largeur axiale inférieure à ladite nappe (31), elle est de constitution identique à celle de la nappe (31), mais la couche de support A_1 est alors radialement située à l'extérieur de la nappe et les trois zones D_1 et D_2 de la couche D sont radialement à l'intérieur de ladite couche D, de sorte que les dites trois zones de la nappe (32) se trouvent en regard des trois zones de la première nappe (31), en particulier les zones latérales D_2 de mélange à faible module d'élasticité, ce qui permet de diminuer fortement l'épaisseur du coin de caoutchouc (12) disposé entre les deux bords de nappes et de la poser en confection sous forme de bandes plates.

La fabrication du pneumatique, conforme à l'invention, nécessite plusieurs étapes préliminaires avant la vulcanisation dudit pneumatique, et en particulier la confection ou fabrication de la dite "nappe calandree une face". Sur la figure 5 est représenté un ensemble de bobines (100) sur lesquelles sont enroulés le câble métallique destiné à être utilisé dans la nappe à confectionner. Plusieurs câbles sont dirigés vers une extrudeuse (200) dont la tête a plusieurs filières, adaptées pour enrober les dits câbles de la couche (B, B₁) de mélange d'enrobage à une épaisseur prédéterminée. Les dits câbles enrobés sont ensuite dirigés vers un outil, en l'occurrence un rouleau cannelé (210), permettant de séparer chaque câble du câble axialement adjacent de la distance ou pas désiré, puis vers une calandre (300) à deux rouleaux (310) et (320). Une quantité de mélange caoutchouteux devant constituer la couche de support (A, A₁) de la "nappe calandree une face", initialement préchauffée à une température permettant de ramollir le dit mélange sans toutefois le vulcaniser ou prévulcaniser, est introduite entre les deux rouleaux (310) et (320). Le passage entre les deux rouleaux conduit à l'obtention d'une bande plate de mélange, sur laquelle les câbles enrobés viendront prendre contact à la partie radialement supérieure du rouleau supérieur (320). Un rouleau auxiliaire (330) dit rouleau presseur, permet d'appliquer, si nécessaire, une pression donnée sur les câbles, pression régulée en fonction de la profondeur souhaitée d'encastrement des câbles dans la bande plate A. Un rouleau (340) dépose correctement une bande intercalaire anti-collante, généralement en polyéthylène, soit sur la face où sont apparents les câbles enrobés, soit sur la face opposée, de manière à pouvoir enrouler, comme connu en soi, la "nappe calandree une face" sur un rouleau (350) d'enroulement, destiné à approvisionner les coupeuses et les tables de préparation de nappes, les éléments de renforcement étant dans le sens de la longueur de nappe.

Comme connu en soi, la "nappe calandree une face", selon qu'il s'agisse de préparer une laize pour nappe de carcasse ou une laize pour nappe de sommet, est coupée soit perpendiculairement à la direction commune des éléments de renforcement, soit avec un certain angle α par rapport à ladite direction commune des éléments de renforcement, angle α qui sera, dans le pneumatique terminé, l'angle des éléments par rapport à la direction circonférentielle dudit pneumatique. Les laizes ainsi obtenues sont ensuite assemblées, aboutées, soit bout à bout s'il s'agit d'éléments de renforcement métalliques, soit avec recouvrement d'un bord sur l'autre s'il s'agit d'éléments de renforcement textiles. Dans le cas d'un aboutage bout à bout, ce dernier peut se faire par apport d'une petite couche plate de gomme dite de liaison, posée sur la jonction ou posée sur l'un des bords pour ensuite passer sous l'autre bord.

Les laizes ainsi assemblées forment la "nappe calandree une face" prête à être utilisée par exemple sur les moyens de fabrication de l'ébauche non vulcanisée et partielle de pneumatique. La réalisation complète de la nappe de carcasse se fait, par exemple, par la pose de la "nappe calandree une face" sur les différentes couches de mélanges caoutchouteux et différentes nappes de renforcement de bourrelet prédisposées sur le tambour cylindrique de confection de l'ébauche cylindrique de carcasse, de sorte que la couche de support A soit disposée radialement à l'intérieur. Sur les éléments de renforcement apparents de la "nappe calandree une face" sont alors posées les différentes ou couches circonférentielles C_1, C_2, C_3 ..etc..., nécessaires pour former la couche extérieure C de calandrage, les dites couches étant, à l'état non vulcanisé, d'épaisseurs choisies pour obtenir les épaisseurs désirées à l'état vulcanisé, compte-tenu du taux de conformation de l'ébauche de carcasse transformant ladite ébauche cylindrique en ébauche torique d'armature de carcasse. La finition de la nappe de carcasse étant réalisée sur le tambour cylindrique de confection,

les prochaines étapes de ladite confection sont les étapes usuelles et connues en soi : pose des tringles d'ancrage de nappe de carcasse, pose des différents bourrages de caoutchouc de remplissage de bourrelet, gommages de bordure ou autres, retournement des bords de nappe de carcasse autour des tringles et bourrages .. etc ...

La réalisation d'une nappe de sommet complète (31) est aussi finie de la même manière, c'est-à-dire sur un tambour de fabrication d'une ébauche non vulcanisée de pneumatique : après pose, sur une ébauche non vulcanisée et torique d'armature de carcasse, des différentes couches (8) de mélanges caoutchouteux séparant radialement l'armature de carcasse (1) de l'armature de sommet (3), est posée une "nappe calandree une face", non vulcanisée et formée d'éléments de renforcement enrobés individuellement dans un mélange caoutchouteux B_1 , ayant une composition et des propriétés données, les dits éléments de renforcement disposés parallèlement entre eux étant recouverts sur une face d'une première couche caoutchouteuse A_1 ou couche de support, de composition et propriétés constantes, ladite "nappe calandree une face" étant mise en contact avec une deuxième couche de calandrage D de composition et propriétés variables en fonction de la largeur axiale de la nappe de sommet (31) dans le pneumatique. Quant à la fabrication d'une armature de sommet de travail (3) à deux nappes (31) et (32), on peut poser sur les couches (8) une première "nappe calandree une face", la couche de support A_1 de ladite nappe étant radialement à l'intérieur, puis, sur les éléments de renforcement apparents de ladite première "nappe calandree une face" sont posées les différentes couches de mélange caoutchouteux D_1 et D_2 formant la deuxième couche de calandrage de ladite première nappe de sommet (31), radialement la plus proche de l'armature de carcasse. La fabrication de la deuxième nappe de sommet (32) est réalisée de manière identique, mais en commençant par la pose des couches D_1 et D_2 , qui



sont alors recouvertes radialement d'une deuxième "nappe calandree une face", se présentant de sorte que les éléments de renforcement apparents de ladite deuxième nappe soient radialement à l'intérieur de ladite nappe.

La finition et la vulcanisation de l'ébauche torique de pneumatique sont alors poursuivies de manière usuelle et connue.

REVENDICATIONS

1 - Pneumatique ayant au moins une nappe de renforcement (1, 31, 32) constituée d'éléments de renforcement noyés dans du caoutchouc vulcanisé, caractérisé en ce que les éléments de renforcement de ladite nappe sont enrobés individuellement dans un mélange caoutchouteux (B, B₁), dit mélange d'enrobage, ayant une composition et des propriétés physiques données, les dits éléments de renforcement disposés parallèlement entre eux étant recouverts sur une face d'une première couche caoutchouteuse (A, A₁), dite première couche de calandrage, de composition et propriétés constantes, alors que les dits éléments sont recouverts sur la face opposée d'une deuxième couche caoutchouteuse de calandrage (C, D) de composition et propriétés variables en fonction de la position méridienne sur la nappe dans le pneumatique.

2 - Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les composition et propriétés de la première couche (A, A₁) sont identiques aux composition et propriétés du mélange d'enrobage (B, B₁) des éléments de renforcement de la nappe.

3 - Pneumatique selon la revendication 2, caractérisé en ce que la nappe de renforcement est une nappe (1) d'armature de carcasse (1).

4 - Pneumatique selon la revendication 3, caractérisé en ce que la nappe (1) d'armature de carcasse, dans sa partie principale sur sa face extérieure et dans sa partie retournée sur sa face axialement intérieure, est calandree avec la première couche A de composition et propriétés constantes, alors que les faces opposées sont recouvertes de la deuxième couche de calandrage C de composition et propriétés variables en fonction de la longueur méridienne de la nappe (1) dans le pneumatique.

5 - Pneumatique selon la revendication 4, caractérisé en ce que le mélange d'enrobage B a mêmes composition et propriétés que celles du mélange de la première couche de calandrage A, le module sécant d'élasticité en tension du dit mélange à l'état vulcanisé, mesuré sous un allongement relatif de 0,1, étant compris entre 6 et 12 MPa, alors que la viscosité Mooney dudit mélange à l'état non vulcanisé est comprise entre 60 UM et 90 UM.

6 - Pneumatique selon la revendication 4, caractérisé en ce que la deuxième couche C est formée :

- * d'une première bande C_1 de mélange caoutchouteux, allant du point T de la tringle (2) radialement le plus proche de l'axe de rotation, au point S d'intersection entre l'axe moyen du profil méridien de la nappe de carcasse (1) et la perpendiculaire au dit profil abaissée de l'extrémité du retournement (10) de nappe (1), la zone TS étant dite zone de bourrelet,
- * d'une deuxième bande C_2 de mélange caoutchouteux, allant dudit point T au point R représentant l'extrémité du retournement (10) de nappe de carcasse (1), la zone TR étant dite zone de retournement,
- * d'une troisième bande C_3 de mélange caoutchouteux, entre le point S et un point V, d'intersection de l'axe moyen du profil méridien de nappe de carcasse (1) avec une droite parallèle au plan équatorial et distante dudit plan d'une quantité pouvant être comprise entre 30% et 45% de la largeur axiale de bande de roulement (9), la zone SV étant dite zone de flanc et d'épaule,
- * d'une quatrième bande C_4 de mélange caoutchouteux, entre le point V et le plan équatorial XX', formant la zone dite de sommet, les bandes C_1 , C_2 et C_4 étant constituées du même mélange dont le module d'élasticité est compris entre 6 MPa et

12 MPa et dont la viscosité Mooney est comprise entre 60 UM et 90 UM, alors que la bande C₃ est constituée d'un mélange dont le module d'élasticité est compris entre 3,5 MPa et 5 MPa et dont la viscosité Mooney est comprise entre 55 UM et 75 UM.

7 - Pneumatique selon la revendication 2, caractérisé en ce que la nappe de renforcement est une nappe (31, 32) d'armature de sommet (3), formée d'éléments de renforcement parallèles entre eux dans ladite nappe et faisant avec la direction circonférentielle du pneumatique un angle aigu, la position méridienne étant jugée sur la largeur axiale de ladite nappe (31, 32).

8 - Pneumatique selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend une armature de sommet (3) formée d'au moins de deux nappes de sommet de travail (31, 32), la nappe (31) radialement la plus proche de l'armature de carcasse étant calandree sur sa face radialement intérieure d'une première couche de calandrage A₁ de composition et propriétés constantes, et sur sa face radialement extérieure d'une deuxième couche de calandrage D de composition et propriétés variables en fonction de la largeur axiale de ladite nappe (31). alors que la nappe (32) radialement à l'extérieur de la nappe (31) est calandree sur sa face radialement extérieure de la première couche de calandrage A₁ de composition et propriétés constantes et sur sa face radialement intérieure de la deuxième couche de calandrage D de composition et propriétés variables en fonction de la largeur axiale de ladite nappe (32).

9 - Pneumatique selon la revendication 8, caractérisé en ce que le mélange de caoutchouc constituant d'une part la première couche de calandrage A₁ et d'autre part le mélange d'enrobage B₁ des éléments de renforcement de la nappe de sommet (31, 32) possède, à l'état non vulcanisé une viscosité Mooney comprise entre 65 UM et 95 UM, et à l'état vulcanisé un module sécant d'élasticité sous tension, mesuré à 10% d'allongement relatif, compris entre 15 MPa et 30 MPa.

10 - Pneumatique selon la revendication 9, caractérisé en ce que les deuxièmes couches de calandrage D sont au moins formées de trois zones, une zone centrale D_1 , constituée d'un mélange caoutchouteux ayant à l'état vulcanisé un fort module d'élasticité sous tension, compris entre 15 MPa et 30 MPa, et à l'état non vulcanisé une viscosité Mooney comprise entre 65 UM et 95 UM, et deux zones latérales D_2 constituées d'un mélange caoutchouteux ayant à l'état vulcanisé un faible module d'élasticité sous tension, compris entre 3 MPa et 9 MPa, et à l'état non vulcanisé une viscosité Mooney comprise entre 50 et 85 UM.

11 - Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les composition et propriétés de la première couche (A, A_1) sont différentes des composition et propriétés du mélange d'enrobage (B, B_1) des éléments de renforcement de la nappe.

12 - Pneumatique selon la revendication 11, caractérisé en ce que la nappe de renforcement est une nappe (1) d'armature de carcasse (1).

13 - Pneumatique selon la revendication 12, caractérisé en ce que la nappe (1) d'armature de carcasse, dans sa partie principale sur sa face extérieure et dans sa partie retournée sur sa face axialement intérieure, est calandree avec la première couche A de composition et propriétés constantes, alors que les faces opposées sont recouvertes de la deuxième couche C de calandrage de composition et propriétés variables en fonction de la longueur méridienne de la nappe (1) dans le pneumatique.

14 - Pneumatique selon la revendication 13, caractérisé en ce que le mélange d'enrobage B à l'état vulcanisé a un module d'élasticité compris entre 27 MPa et 45 MPa et à l'état non vulcanisé une viscosité Mooney comprise entre 70 UM et 100 UM, alors que le module d'élasticité à l'état vulcanisé du mélange de la première couche de calandrage A est compris entre 10 MPa et 15 MPa et une viscosité Mooney à l'état non vulcanisé comprise entre 60 UM et 90 UM.

15 - Pneumatique selon la revendication 4, caractérisé en ce que la deuxième couche C est formée :

- * d'une première bande C_1 de mélange caoutchouteux, allant du point T de la tringle (2) radialement le plus proche de l'axe de rotation, au point S d'intersection entre l'axe moyen du profil méridien de la nappe de carcasse (1) et la perpendiculaire au dit profil abaissée de l'extrémité du retournement (10) de nappe (1), la zone TS étant dite zone de bourrelet,
- * d'une deuxième bande C_2 de mélange caoutchouteux, allant dudit point T au point R représentant l'extrémité du retournement (10) de nappe de carcasse (1), la zone TR étant dite zone de retournement,
- * d'une troisième bande C_3 de mélange caoutchouteux, entre le point S et un point V, d'intersection de l'axe moyen du profil méridien de nappe de carcasse (1) avec une droite parallèle au plan équatorial et distante dudit plan d'une quantité pouvant être comprise entre 30% et 45% de la largeur axiale de bande de roulement (9), la zone SV étant dite zone de flanc et d'épaule,
- * d'une quatrième bande C_4 de mélange caoutchouteux, entre le point V et le plan équatorial XX', formant la zone dite de sommet, les bandes C_2 et C_3 étant constituées du même mélange dont le module d'élasticité est compris entre 3,5 MPa et 5 MPa et dont la viscosité Mooney est comprise entre 55 UM et 75 UM, alors que la bande C_1 est constituée d'un mélange dont le module d'élasticité est compris entre 10 MPa et 15 MPa et dont la viscosité Mooney est comprise entre 60 UM et 90 UM, et que la bande C_4 est constituée d'un mélange dont le module d'élasticité est compris entre 6 MPa et 12 MPa et dont la viscosité Mooney est comprise entre 60 UM et 90 UM.

16 - Pneumatique selon la revendication 12, caractérisé en ce que la nappe (1) d'armature de carcasse, dans sa partie principale sur sa face intérieure et dans sa partie retournée sur sa face axialement extérieure, est calandree avec la première couche A de composition et propriétés constantes, alors que les faces opposées sont recouvertes de la deuxième couche C' de calandrage de composition et propriétés variables en fonction de la longueur méridienne de la nappe (1) dans le pneumatique.

17 - Pneumatique selon la revendication 16, caractérisé en ce que le mélange d'enrobage B à l'état vulcanisé a un module d'élasticité compris entre 27 MPa et 45 MPa et à l'état non vulcanisé une viscosité Mooney comprise entre 70 UM et 100 UM, alors que le module d'élasticité à l'état vulcanisé du mélange de la première couche de calandrage A est compris entre 3,5 MPa et 5 MPa et une viscosité Mooney à l'état non vulcanisé comprise entre 55 UM et 75 UM.

18 - Pneumatique selon la revendication 4, caractérisé en ce que la deuxième couche C est formée :

- * d'une première bande C'₁ de mélange caoutchouteux, allant du point U du retournement (10) de nappe de carcasse (1), situé sensiblement à mi-hauteur dudit retournement (10) au point S d'intersection entre l'axe moyen du profil méridien de la nappe de carcasse (1) et la perpendiculaire au dit profil abaissée de l'extrémité du retournement (10) de nappe (1),
- * d'une deuxième bande C'₂ de mélange caoutchouteux, allant dudit point U au point R représentant l'extrémité du retournement (10) de nappe de carcasse (1),
- * d'une troisième bande C₃ de mélange caoutchouteux, entre le point S et un point V, d'intersection de l'axe moyen du profil méridien de nappe de carcasse (1) avec une

droite parallèle au plan équatorial et distante dudit plan d'une quantité pouvant être comprise entre 30% et 45% de la largeur axiale de bande de roulement (9), la zone SV étant dite zone de flanc et d'épaule,

- * d'une quatrième bande C_4 de mélange caoutchouteux, entre le point V et le plan équatorial XX' , formant la zone dite de sommet, les bandes C'_2 et C'_3 étant constituées du même mélange dont le module d'élasticité est compris entre 3,5 MPa et 5 MPa et dont la viscosité Mooney est comprise entre 55 UM et 75 UM, alors que la bande C'_1 est constituée d'un mélange dont le module d'élasticité est compris entre 10 MPa et 15 MPa et dont la viscosité Mooney est comprise entre 60 UM et 90 UM, et que la bande C'_4 est constituée d'un mélange dont le module d'élasticité est compris entre 6 MPa et 12 MPa et dont la viscosité Mooney est comprise entre 60 UM et 90 UM.

19 - Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe de renforcement est une nappe d'armature de sommet formée d'éléments circonférentiels.

20 - Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe de renforcement est une nappe de renforcement de bourrelet.

21 - Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe de renforcement est une nappe de renforcement de flanc.

22 - Procédé de fabrication d'un pneumatique selon l'une des revendications 3 ou 12, consistant dans un premier temps à confectionner sur un tambour une ébauche cylindrique non vulcanisée d'armature de carcasse comprenant au moins une nappe de carcasse (1), caractérisé en ce que la confection de la nappe de carcasse (1) nécessite, après la pose sur le tambour cylindrique de confection de l'ébauche cylindrique d'armature de carcasse des différentes couches de mélanges caoutchouteux et différentes nappes de renforcement de bourrelet, la pose d'un produit intermédiaire dit "nappe

calandree une face", non vulcanisee et formee d'elements de renforcement enrobés individuellement dans un melange caoutchouteux B, dit melange d'enrobage, ayant une composition et des propriétés physiques donnees, les dits elements de renforcement disposés parallèlement entre eux étant recouverts sur une face d'une premiere couche caoutchouteuse A, dite premiere couche de calandrage ou couche de support, de composition et propriétés constantes, ladite "nappe calandree une face" étant mise en contact avec une deuxieme couche de calandrage C de composition et propriétés variables en fonction de la position sur la longueur meridienne de la nappe (1) dans le pneumatique.

23 - Procédé selon la revendication 22, caracterisé en ce que la "nappe calandree une face" non vulcanisee est utilisée avec des elements de renforcement enrobés individuellement dans un melange caoutchouteux B non vulcanisé.

24 - Procédé selon la revendication 23, caracterisé en ce que la "nappe calandree une face" non vulcanisee est utilisée avec des elements de renforcement enrobés individuellement dans un melange caoutchouteux B prevulcanisé à une temperature donnée à l'aide d'un moyen de chauffage adapté.

25 - Procédé selon l'une des revendications 22 à 24, caracterisé en ce que la mise en contact se réalise par la pose, sur les différentes couches de melanges caoutchouteux et différentes nappes de renforcement de bourrelet recouvrant le tambour cylindrique de confection de l'ébauche cylindrique d'armature de carcasse (1), de "la nappe calandree une face" d'elements de renforcement enrobés, et la pose sur les elements enrobés apparents de la "nappe calandree une face" de la deuxieme couche C de calandrage de composition et propriétés variables en fonction de la longueur meridienne de la nappe (1) dans le pneumatique.

26 - Procédé selon l'une des revendications 22 à 24, caractérisé en ce que la mise en contact se réalise par la pose, sur les différentes couches de mélanges caoutchouteux et différentes nappes de renforcement de bourrelet recouvrant le tambour cylindrique de confection de l'ébauche cylindrique de carcasse, de la deuxième couche de calandrage C de composition et propriétés variables en fonction de la longueur méridienne de la nappe (1) dans le pneumatique et la pose sur ladite deuxième couche de "la nappe calandree une face" d'éléments de renforcement enrobés, les dits éléments étant posés sur la deuxième couche C.

27 - Procédé de fabrication d'un pneumatique selon la revendication 7, consistant à un instant donné à disposer sur une ébauche torique d'armature de carcasse (1) non vulcanisée une nappe de sommet (31, 32) d'éléments de renforcement parallèles entre eux dans la nappe et faisant avec la direction circonférentielle un angle aigu, caractérisé en ce que la confection de la nappe de sommet (31, 32) nécessite, après la pose sur l'ébauche torique de carcasse des différentes couches (8) de mélanges caoutchouteux séparant radialement l'armature de carcasse (1) de l'armature de sommet (3), la pose d'une nappe intermédiaire dite "nappe calandree une face", non vulcanisée et formée d'éléments de renforcement enrobés individuellement dans un mélange caoutchouteux B₁, dit mélange d'enrobage, ayant une composition et des propriétés physiques données, les dits éléments de renforcement disposés parallèlement entre eux étant recouverts sur une face d'une première couche caoutchouteuse A₁ ou couche de support, de composition et propriétés constantes, ladite "nappe calandree une face" étant mise en contact avec une deuxième couche de calandrage D de composition et propriétés variables en fonction de la largeur axiale de la nappe de sommet (31, 32) dans le pneumatique.

28 - Procédé de fabrication selon la revendication 27 d'un pneumatique ayant une armature de sommet (3) formée deux nappes (31, 32) selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'on pose :

- a) sur une ébauche non vulcanisée et torique d'armature de carcasse (1), une "nappe calandree une face", la couche de support A_1 de ladite nappe étant radialement à l'intérieur,
- b) puis sur les éléments de renforcement apparents de la "nappe calandree une face", la deuxième couche caoutchouteuse de calandrage D de la nappe de sommet (31) radialement intérieure, couche de composition et propriétés variables en fonction de la largeur axiale de la nappe dans le pneumatique, les couches A_1 et D formant avec les éléments enrobés la nappe de sommet (31) la plus proche de l'armature de carcasse (1),
- c) puis la deuxième couche caoutchouteuse de calandrage (D) de la nappe de sommet (32) radialement adjacente à la nappe intérieure (31), couche de composition et propriétés variables en fonction de la largeur axiale de la nappe (32) dans le pneumatique,
- d) puis radialement à l'extérieur, la "nappe calandree une face" se présentant de sorte que les éléments de renforcement apparents soient radialement à l'intérieur.

29 - Procédé de fabrication d'une "nappe calandree une face" non vulcanisée et formée d'éléments de renforcement enrobés individuellement dans un mélange caoutchouteux prévulcanisé (B, B_1), caractérisé en ce que les éléments de renforcement en provenance de bobines d'enroulage (100) sont dirigés vers une extrudeuse (200) dont la tête comprend plusieurs filières, adaptées pour enrober les dits éléments de la couche (B, B_1) de mélange d'enrobage à une épaisseur prédéterminée, puis dirigés vers un moyen (210) permettant de séparer chaque câble du câble axialement adjacent du pas désiré, pour parvenir à une calandre (300) à deux rouleaux (310) et (320), permettant l'obtention d'une bande plate de mélange de calandrage de support (A, A_1), sur laquelle les éléments enrobés viendront prendre contact à la partie radialement supérieure du

rouleau supérieur (310), un moyen auxiliaire (330) dit moyen presseur permettant d'appliquer une pression sur les éléments enrobés, pression réglée en fonction de la profondeur souhaitée d'encastrement des éléments dans la couche de support (A, A₁) et un rouleau (340) déposant une bande intercalaire anti-collante sur l'une des faces de la nappe provenant de la calandre (300), de manière à pouvoir enrouler ladite nappe sur un tambour d'enroulement (350), et ensuite pratiquer les coupes à l'angle désiré, pour former des laizes aboutables et obtenir la "nappe calandree une face".

1 / 3

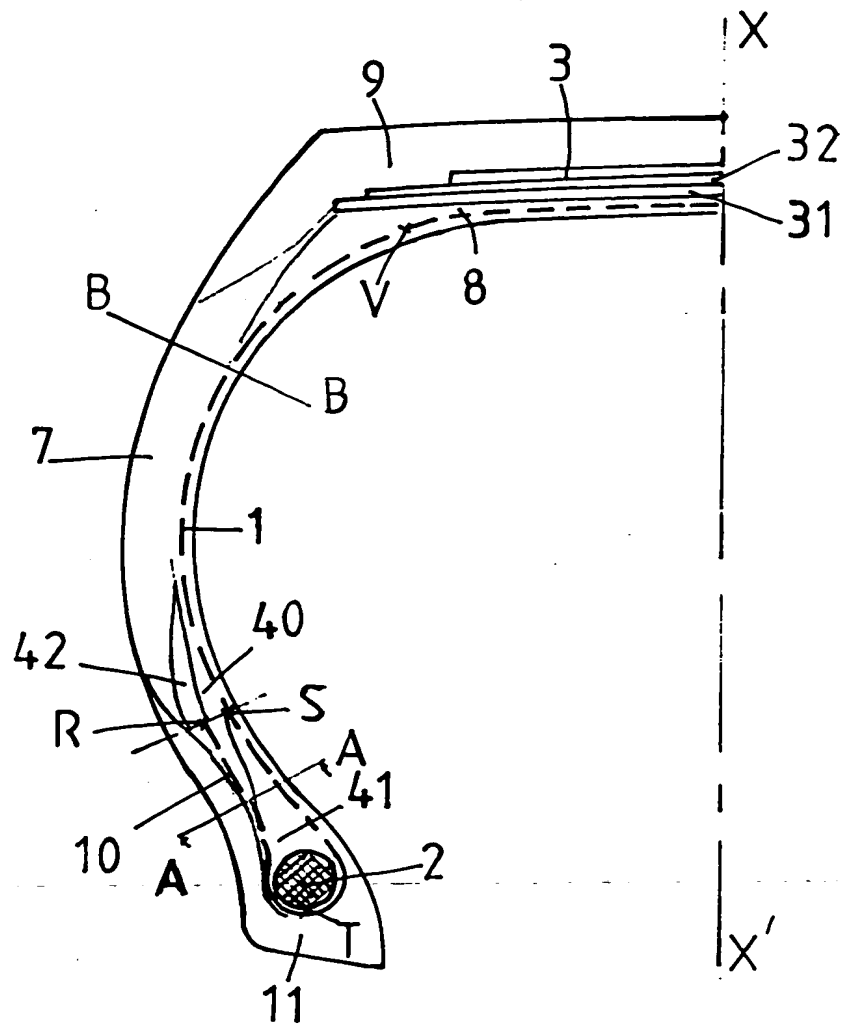


FIG 1

2 / 3

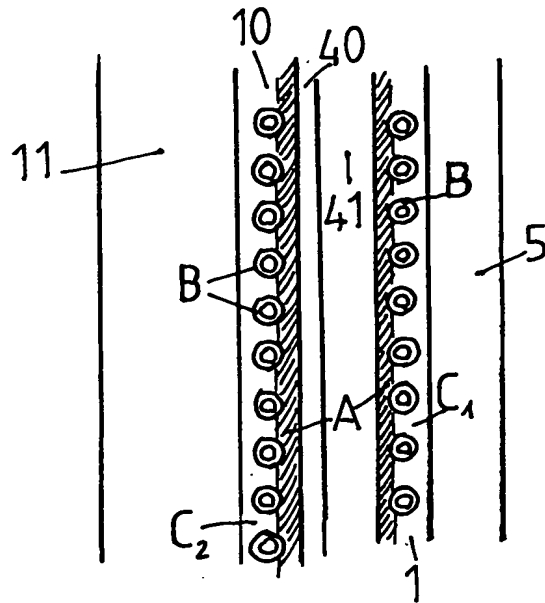


FIG 2

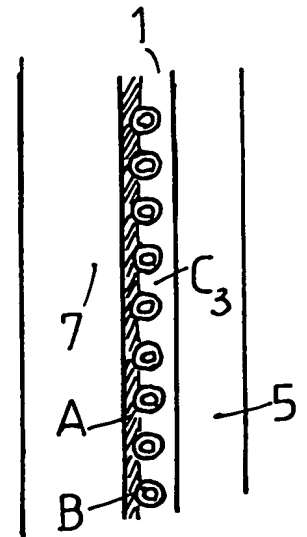


FIG 3

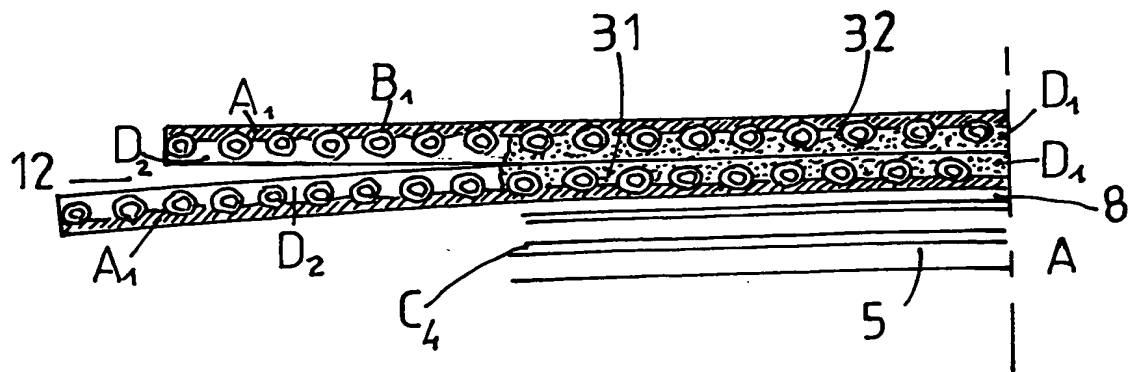


FIG 4

